

23455



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 196 28 154 A 1

⑮ Int. Cl. 6:

G 02 B 6/44

⑯ Aktenzeichen: 196 28 154.7
⑯ Anmeldetag: 12. 7. 96
⑯ Offenlegungstag: 15. 1. 98

BEST AVAILABLE COPY

DE 196 28 154 A 1

⑯ Anmelder:

KWO Kabel GmbH, 12459 Berlin, DE

⑯ Erfinder:

Müller, Hans-Ulrich, 10318 Berlin, DE

⑯ Optische Fasern mit Farbmarkierungen sowie Verfahren zur farblichen Kennzeichnung der optischen Fasern

⑯ Optische Fasern mit Farbmarkierungen, bei denen auf einer durchgehenden Grundfärbung mehrere nebeneinanderliegende Ringmarkierungen in konstanter Abstandspereodizität aufgebracht sind. Verfahren zur farblichen Kennzeichnung optischer Fasern, mittels Oszilliereinrichtung, bei dem über einen Oszillierkopf mit einem Düsendurchmesser von 170-220 µm Farbe auf der Basis synthetischer Harze mit organischen Pigmentfarbstoffen und organischen Lösungsmitteln mit einem reduzierten Festkörpergehalt kleiner als 4% sowie erhöhter Farbstärke mit einem Systemdruck von 0,5-1,2 bar auf eine bereits mit einer Grundfärbung versehenen optischen Faser in einem Arbeitsgang und einer definierten Stellung der Faser zur Oszillierbewegung Markierungsringe mit einer Breite von 1,5-2,5 mm und einer Schichtdicke von 2-5 µm aufgebracht und anschließend die optischen Fasern einer Trockentemperatur von 160-200°C ausgesetzt werden.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11.97 702 063/418

3/22

1. Beschreibung

Die Erfindung betrifft optische Fasern mit Farbmärkierungen, bei denen auf einem Schutzüberzug eine Farbkombination aufgebracht ist sowie ein Verfahren zur farblichen Kennzeichnung der optischen Fasern auf der Basis Grundfärbung und Ringmarkierung.

Optische Fasern oder auch Lichtwellenleiter werden je nach Verwendungszweck zu einem Kabel zusammengeführt. Bei einer Vielzahl von optischen Fasern in einem Kabel besteht die Notwendigkeit der Identifizierung der Fasern, um bei der Montage die richtige Zuordnung der Fasern vornehmen zu können.

In der DE 32 39 430 A1 wird das Einfärben von Lichtwellenleiter-Fasern beschrieben, die durch eine Färbe-
kammer hindurchgeföhrt werden. Dabei erhalten die Lichtwellenleiter-Fasern auf der gesamten Oberfläche eine gleichmäßige Grundfärbung. Die Unterscheidungsmöglichkeit ist hierbei, bedingt durch die Farbpalette, begrenzt. Um die Identifizierungsmöglichkeit der Fasern zu erhöhen, ist es bekannt, zusätzliche Ringmarkierungen auf die Grundfärbung aufzubringen (DE 23 20 709 A1). Bei dieser Einfärbemethode wird in gleichmäßigen Abständen zumeist ein schwarzer Farbring auf die eingefärbte Ader aufgespritzt.

Aus der DE 34 07 520 A1 ist bekannt, den Lichtwellenleiter von einer Ablaufspule abzuziehen und gleichmäßig mit einer Farbschicht zu bedecken. Anschließend wird der eingefärbte Lichtwellenleiter mit in axialer Richtung begrenzte ringförmige Markierungen aus einer gegenüber der Grundfärbung deutlich unterschiedlichen Farbe versehen. Diese Ringmarkierungen werden durch Farbstrahlen erzeugt, die aus schwingenden Düsen austreten, wobei die Schwingrichtung der Düsen senkrecht zur Durchlaufrichtung des Lichtwellenleiters liegt. Der so markierte Lichtwellenleiter durchläuft anschließend eine Trockenstrecke. Dieses "on-line"-Verfahren erzeugt jedoch keine saubere Ringstruktur, da die Grundfarbe nicht ausgehärtet ist. Die undefinierte Ringdicke führt zu Mikrokrümmungen und damit zu einer qualitativen Verschlechterung der Übertragungseigenschaft des Lichtwellenleiters durch Dämpfungserhöhung.

Des Weiteren ist ein Verfahren zum Signieren von Lichtwellenleitern durch Aufsprühen von Farbringern unter Verwendung einer Farbsprühseinrichtung bekannt, welche einen Farbsprühstrahl aus einer Folge von separaten Farbtröpfchen ausschüttet und dieser elektrostatisch abgelenkt wird (DE 36 37 159 A1). Hierbei kann die Tröpfchengröße nicht gleich groß gehalten werden, so daß die Ringgröße und Ringdicke sich ändert und somit eine Zusatzdämpfung der Lichtwellenleiter verursacht.

Um den Dämpfungsanstieg bei der optischen Faser durch zusätzliche Ringkennzeichnung eingefärbter Fasern zu vermeiden, beschreibt die DE 34 27 835 A1 ein Verfahren, bei dem nach dem Trocknen der durchgehenden Grundfärbung die Farbe der Ringmarkierung in einem 5–12 mal stärker verdünnten Zustand aufgetragen wird als die durchgehende Einfärbung. Durch die Verdünnung wird die Farbstärke reduziert, wodurch die Erkennbarkeit der Ringe herabgesetzt wird. Außerdem arbeitet die Düse der Oszilliereinrichtung ohne Druck, so daß ein undefinierter Farbausstoß die Folge ist.

Allen bekannten Farbsignierungen haftet der Nachteil der begrenzten Identifizierung an, da die Grundfärbung und die Identifizierungserhöhung nur durch einen zusätzlichen in gleichem Abstand aufgebrachten Mar-

kierungsring mittels einer Oszilliereinrichtung möglich ist und darüber hinaus Dämpfungs Nachteile bzw. Erkennbarkeitsprobleme entstehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Identifizierung durch Farbmärkierungen für optische Fasern wesentlich zu erweitern und ein Verfahren hierzu zu entwickeln, bei dem mit herkömmlichen Mitteln Ringmarkierungen mit extrem dünner Schichtdicke aber guter Erkennbarkeit aufgetragen werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß nach dem Identifizierungs-Prinzip, Grundfärbung Ringmarkierung, auf die optischen Fasern, die eine durchgehende Grundfärbung erhalten haben, mehrere nebeneinander liegende Ringmarkierungen in konstanter Periodizität aufgebracht sind. In Ausführung der Erfindung ist die gleichfarbene Ringmarkierung paarweise äquidistant angeordnet. Dadurch erhält man zusätzliche Identifizierungsmöglichkeiten. Nach dem Erfindungsgedanken können optische Fasern mit Grundfärbung, Fasern mit einfacher Ringmarkierung, also einem Farbring und Fasern mit paarweiser Ringmarkierung zusammengefaßt werden, so daß der Erkennbarkeit der immer größer werdenden Vielzahl von Fasern in einem Kabel Rechnung getragen wird. Das erfindungsgemäße Verfahren zur Kennzeichnung optischer Fasern unter Nutzung einer bekannten Oszilliereinrichtung mit einer Oszillierbewegung senkrecht zum Durchlauf der Faser zeichnet sich dadurch aus, daß über einen Oszillierkopf mit einem Düsendurchmesser von 170–220 µm Farbe auf der Basis synthetischer Harze mit organischen Pigmentfarbstoffen und organischen Lösungsmitteln mit einem reduzierten Festkörpergehalt kleiner als 4% sowie erhöhter Farbstärke mit einem Systemdruck von 0,5–1,2 bar auf eine bereits mit einer Grundfärbung versehenen optischen Faser in einem Arbeitsgang und einer definierten Stellung der Faser zur Oszillierbewegung Markierungsringe mit einer Breite von 1,5–2,5 mm und einer Schichtdicke von 2–5 µm aufgebracht werden und anschließend die optische Faser einer Trockentemperatur von 160–200°C ausgesetzt wird.

Liegt die optische Faser bei ihrem Durchlauf im Null-durchgang der Oszillierbewegung, so wird eine einfache Ringmarkierung also mit einem Ring äquidistant erzeugt.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung läuft die optische Faser versetzt zum Null-durchgang der Oszillierbewegung. Dabei werden paarweise äquidistante Ringmarkierungen erhalten. Entsprechend der Versetzung der Faser zur Oszillierbewegung wird sowohl der Abstand der benachbarten Markierungsringe als auch der Abstand der Ringpaare zueinander gesteuert.

Die Erfindung erweitert die Signierinformationen ohne zusätzliche Einrichtungen erheblich. Durch eine Kombination von Farbzusammensetzung, Düsendurchmesser des Oszillierkopfes und Systemdruck werden Mikrokrümmungen bei der Ringsignierung weitgehend vermieden.

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel näher beschrieben werden.

In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einfache Ringsignierung

Fig. 2 paarweise äquidistante Ringsignierung

Fig. 3 Stellung der Faser im Null-durchgang

Fig. 4 Stellung der Faser versetzt zum Null-durchgang.

Einmodenfasern erhalten in einem separaten Arbeitsgang auf dem Schutzüberzug eine Grundfärbung. An-

schließend werden die Einmodenfasern mit ausgehärteter Grundfärbung einer Oszilliereinrichtung 1 zugeführt, deren Oszillierkopf 2 sich senkrecht zur Durchführung der Faser 3 bewegt. Über einen Oszillierkopf 2 mit einem Düsendurchmesser von 210 µm wird 5 schwarze Farbe mit einem reduzierten Festkörpergehalt mit kleinerer Pigmentgröße und erhöhter Farbstärke und einem Druck von 1,0 bar auf die Einmodenfaser aufgebracht. Dabei entstehen Markierungsringe von 10 2 mm Breite und einer Schichtdicke des Farbauftrages von ca. 2 µm. Anschließend werden die aufgespritzten Ringe bei einer Trockentemperatur von 180°C ausgehärtet. Der Abstand der Ringabstände beträgt 50 mm. Die Durchlaufgeschwindigkeit der Einmodenfaser ist 15 180 m/min.

Bei der Herstellung eines einzelnen Farbringes nach Fig. 1 durchläuft die Faser 3 den Nulldurchgang der Oszillierbewegung des Oszillierkopfes 2 (Fig. 3). Eine paarweise äquidistante Ringmarkierung nach Fig. 2 entsteht durch eine versetzte Anordnung der Faser 3 zum 20 Nulldurchgang der Oszillierbewegung (Fig. 4). Durch die Erweiterung der Markierungsmöglichkeit kann eine Identifizierung nach Fasern mit Grundfärbung, nach Fasern mit einfacher Ringmarkierung sowie nach Fasern mit paarweiser Ringmarkierung erfolgen. 25

Patentansprüche

1. Optische Fasern mit Farbmarkierungen, bei denen auf einem Schutzüberzug eine Farbkombination auf der Basis Grundfärbung und Ringmarkierung aufgebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer durchgehenden Grundfärbung mehrere nebeneinander liegende Ringmarkierungen in konstanter Abstandsperiodizität aufgebracht sind. 30
2. Optische Fasern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gleichfarbenen Ringmarkierungen paarweise äquidistant angeordnet sind. 35
3. Optische Fasern nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß Fasern mit Grundfärbung, Fasern mit einfacher Ringmarkierung und Fasern mit paarweiser Ringmarkierung zusammengefaßt sind. 40
4. Verfahren zur farblichen Kennzeichnung optischer Fasern nach den Ansprüchen 1—3, mittels Oszilliereinrichtung und einer Oszillierbewegung 45 senkrecht zum Durchlauf der Faser, dadurch gekennzeichnet, daß über einen Oszillierkopf (2) mit einem Düsendurchmesser von 170—220 µm Farbe auf der Basis synthetischer Harze mit organischen Pigmentfarbstoffen und organischen Lösungsmitteln mit einem reduzierten Festkörpergehalt kleiner als 4% sowie erhöhter Farbstärke mit einem Systemdruck von 0,5—1,2 bar auf eine bereits mit einer Grundfärbung versehenen optischen Faser (3) in einem Arbeitsgang und einer definierten Stellung der Faser zur Oszillierbewegung Markierungsringe mit einer Breite von 1,5—2,5 mm und einer Schichtdicke von 2—5 µm aufgebracht und anschließend die optischen Fasern einer Trocken-temperatur von 160—200°C ausgesetzt werden. 50
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Faser (3) im Nulldurchgang der Oszillierbewegung läuft. 60
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Faser (3) versetzt zum Nulldurchgang der Oszillierbewegung läuft. 65



Fig. 1



Fig. 2

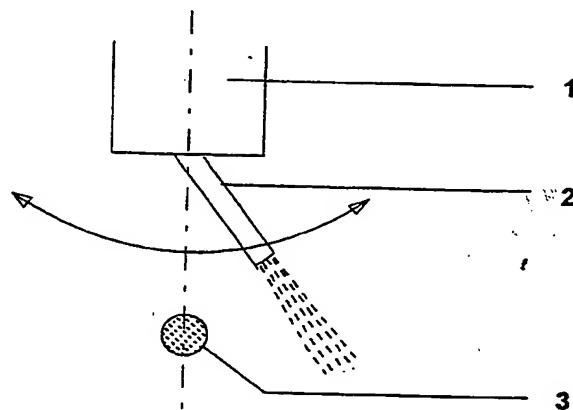


Fig. 3

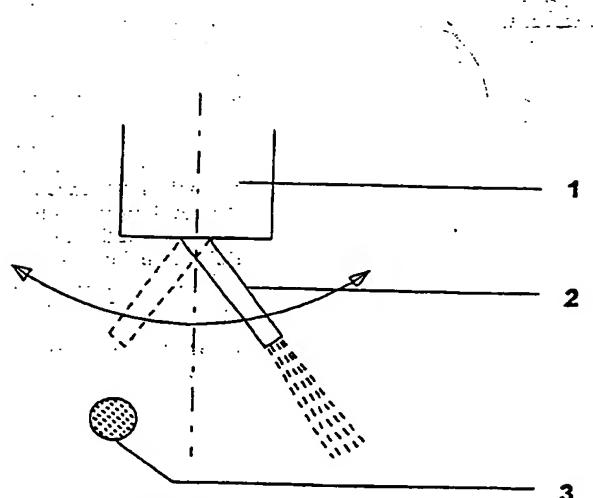


Fig. 4

BEST AVAILABLE COPY

702 063/416